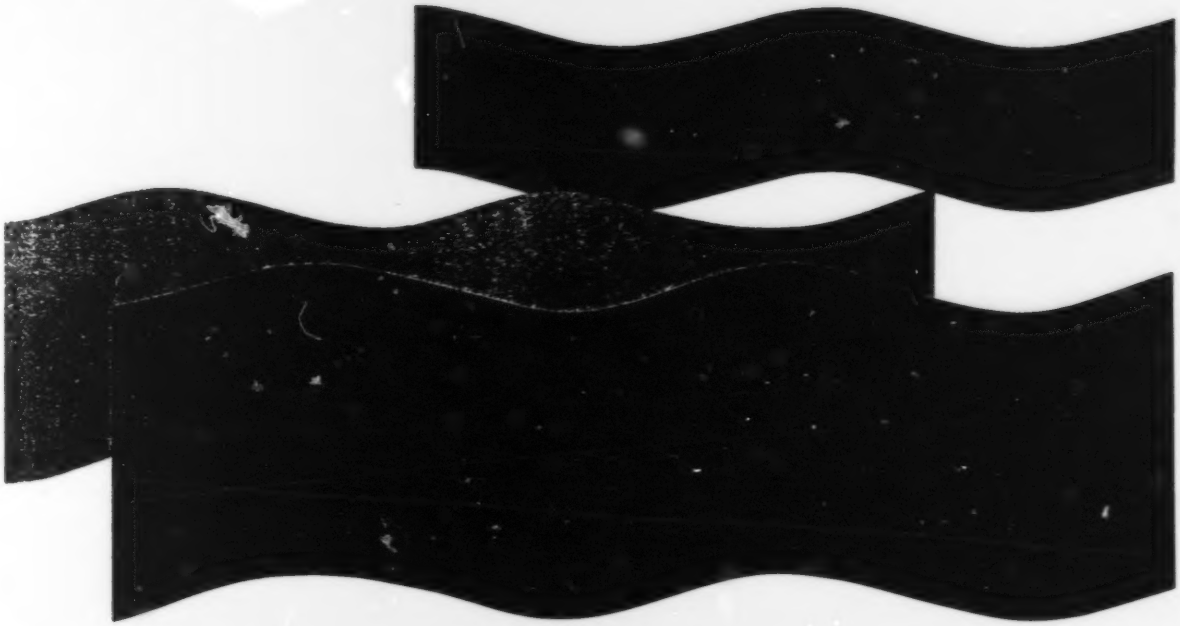
Arctic and Marine Oilspills

Environmental technology



Think Recycling!

Pensez à recycler!

Environment Canada Environnement Canada

Canada

89-05585/

It has been nearly two decades since Canadians were rudely awakened to the dangers of environmental pollution as the result of oil industry mishaps in coastal waters. In 1970, a fully-loaded oil tanker called the ARROW ran aground in the environmentally sensitive waters of Chedabucto Bay on Nova Scotia's northeast coast. In the days that followed, millions of litres of crude oil fouled beaches, killed wildlife and threatened a vital in-shore fishery. Months of effort and millions of dollars were required to deal with the effects.

Canadian authorities resolved to develop specialized expertise in the field of marine oil spill technology. With the imminent prospect of off-shore drilling and oil transportation in the Arctic as well, they further resolved to pioneer the science of oil spill clean-ups in cold climates.

Did you know that Canada is a leading pioneer in the science of oilspill clean-ups in sensitive Arctic and marine environments?

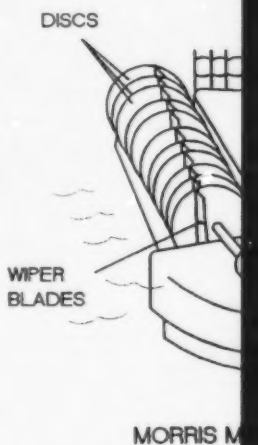
The result: Environment Canada's internationally respected *Arctic and Marine Oilspill Program (AMOP).*

Exploration

Beginning in the early 1970's, researchers representing many different disciplines began intensive studies into the possible effects of oil and gas exploration on the ecology of Canada's arctic and marine environments.

The organization mandated to spearhead efforts to improve spill response technologies is Environment Canada's Environmental Emergencies Technology Division (EETD). A Division within the River Road Environmental Technology Centre, EETD plays a leading role in the development and testing of new and commercially available technology used to mitigate the effect of marine and arctic oil spills.

In fulfilling that mandate, the EETD has developed state-of-the-art expertise in fields as diverse as remote sensing, clean-up technology, and in the determination of the fate and effects of arctic oil spills.



MORRIS M

The Challenge of Sensitive Environments

Depending on the time of year, slush, newly-frozen ice or multi-year ice may be present at an arctic spill site—each presenting a different set of technical problems. Off Canada's rugged east coast, punishing storms and a variety of coastal terrains present an equally challenging set of variables.

Further, as many areas within these vast regions are remote and undeveloped, personnel and equipment may have to be transported great distances in the event of a spill. These factors place a premium on flexible techniques and rugged, reliable, highly-portable equipment.

Techniques developed through AMOP include:

- unique tracking devices such as the Orion oil slick buoy designed to monitor the migration of spills,
- the use of high-pressure waterjets to "herd" oil,
- containment of spills in portable booms,
- surface skimming in cold conditions,
- ignition of oil accumulated in melt pools on sea ice or contained by fire-resistant booms, with and without the aid of ultrasonic and atomizing air jets,
- chemical dispersion of surface slicks,
- collection and on-site incineration.

Equipment specially designed in support of these techniques include:

- air-droppable igniters,
- laser ignition systems,
- portable waterjets,
- a number of efficient cold-climate oil skimmers,
- viscous oil containers,
- air-transportable kiln and pit incinerators;
- a burner that uses ultrasonic waves and air jets to atomize floating oil.

Several of these devices—most notably the Morris oil skimmer and the Orion tracking buoy—have become commercial success stories.

The River Road Environmental Technology Centre

Environment Canada's River Road Environmental Technology Centre (RRETC) provides technical support for federal environmental legislation and regulations such as the *Canadian Environmental Protection Act.* An important aspect of this mandate is the development and implementation of technologies to measure and control air pollutants from stationary and mobile sources, and spills of oil and hazardous materials. RRETC also assists government agencies, major industries, small businesses and consulting firms by developing and demonstrating equipment and processes, and by providing a highly accessible information base in support of sound environmental management decisions.

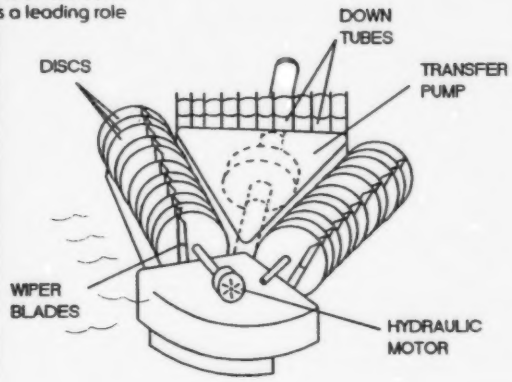
sened to the
aps in coastal
ground in the
rtheast coast.
killed wildlife
dollars were

field of marine
oil transporta-
oil spill clean-

Marine Oilspill

sciplines began
the ecology of

onse technol-
vision (EETD). A
s a leading role



MORRIS MI-30 OIL SKIMMER

y fire-resistant
ts,

g oil.
Orion tracking

Modifying the Consistency of Oil

A particularly troublesome problem in dealing with cold climate spills is the creation of a thick emulsion called 'mousse' which cannot be pumped. At the Environmental Emergencies Technology Division that problem has been solved by the development of a surfactant which acts as a "demoussifier". On application, it changes the emulsion back into water and pumpable oil.

Under other conditions, oil can spread on the water surface to a point at which it can no longer be recovered by oil skimmers. In 1987, the EETD took an important step toward the solution of this problem when it conducted trials with a substance called *Elastol*. A new commercial product, Elastol promotes cohesion and adhesion when thrown into an oil slick. Based on trials along the Atlantic coast, experts estimate that Elastol can improve oil skimming ten-fold.

The BIOS Project

The *Baffin Island Oil Spill Project* (BIOS), conducted in the remote coastal environment of northern Baffin Island during the early 1980's, was a multi-disciplinary investigation designed to assess the fate of spilled crude oil and chemically dispersed oil, and to determine the effectiveness of shoreline cleanup techniques.

The project has advanced our capability to assess effects and countermeasures for oil spills in arctic waters. Further, it has improved our basic understanding of physical, chemical and biological processes in a major Canadian environment. Project findings, published in a special edition of the journal ARCTIC, will be of great value in making decisions about the use of chemical dispersants on an oil slick approaching an Arctic coastline and the clean up of oil-contaminated beaches.

The project site has been designated a Scientific Reserve to allow on going studies on the long-term fate of oil in the Arctic.

Technology Transfer

An extremely important aspect of EETD's activities is the *transfer* of arctic and marine oil spill know-how and technology to other agencies and to the private sector.

To that end, EETD offers training workshops, technology demonstrations, seminars and conferences, and produces manuals, technical documents and other reference materials.

A highlight of these activities each year is the AMOP *Technical Seminar* usually held in early June. The international seminar, which marked its tenth anniversary in 1987, draws a broad cross section of oil industry professionals, researchers, scientists, students and consultants involved in the development and application of oil spill countermeasures.

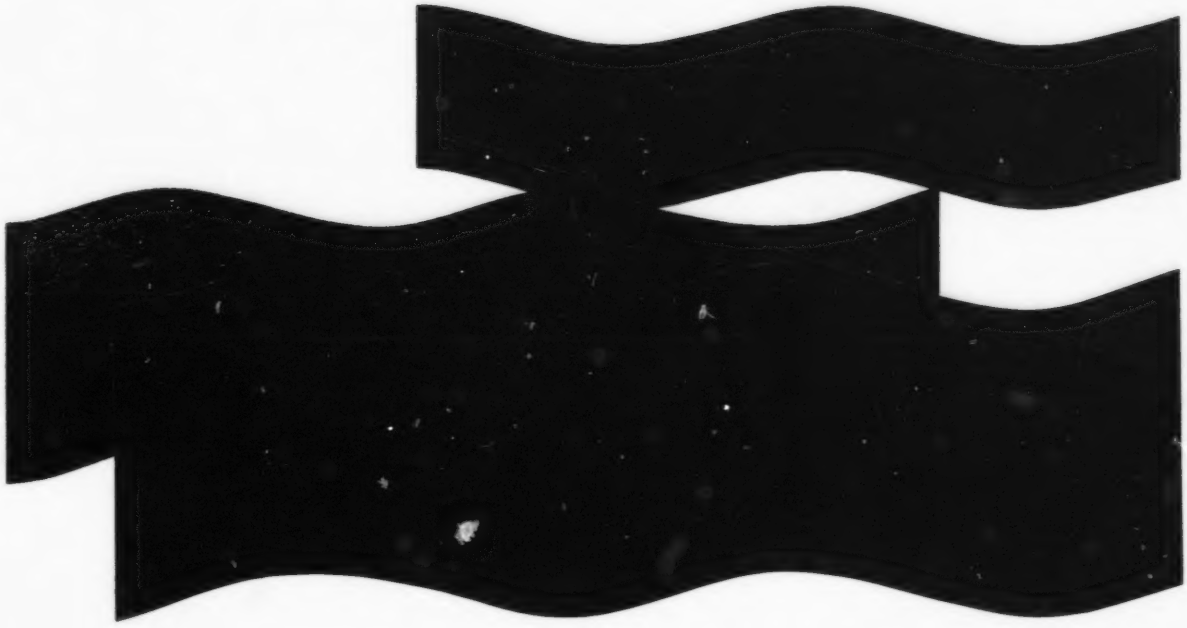
For more information on arctic and marine oilspill clean-up or other programs at the River Road Environmental Technology Centre please contact:

River Road Environmental Technology Centre
Environment Canada
3439 River Road
Ottawa, Ontario
K1A 0H3

Tel: (613) 998-3671

Les déversements d'hydrocarbures en mer et dans l'Arctique

Techniques environnementales



Think Recycling!

Pensez à recycler !

Environnement Canada Environment Canada

Canada

Il y a presque vingt ans, les Canadiens prenaient soudainement conscience des dangers que font peser sur l'environnement des eaux côtières, la production et le transport des hydrocarbures. C'est en effet en 1970 que l'ARROW, un pétrolier chargé à ras bords, s'échouait dans la baie Chédabucto, sur la côte nord-est de la Nouvelle-Écosse. Au cours des jours suivants, des millions de litres de pétrole brut se répandaient sur les plages, tuant la faune et menaçant la pêche côtière vitale pour cette région. Il a fallu des mois d'efforts et des millions de dollars pour réparer les dégâts.

C'est à la suite de ce déversement que le Canada décidait d'acquérir l'expertise nécessaire pour lutter contre les déversements en mer. Comme on songeait déjà, à cette époque, à l'exploration en mer et au transport du pétrole dans l'Arctique, on décida de mettre également l'accent sur les problèmes spéciaux que présente la récupération des hydrocarbures sous les climats froids.

C'est ainsi que naissait le Programme de lutte contre les déversements d'hydrocarbure en mer et dans l'Arctique (AMOP), qui allait rapidement être reconnu et respecté partout dans le monde.

Saviez-vous que le Canada est un chef de file dans le domaine de la récupération d'hydrocarbures déversés dans l'environnement fragile de l'Arctique?

Exploration

Dès le début des années 1970, des chercheurs appartenant à plusieurs disciplines différentes ont commencé à étudier sérieusement les répercussions possibles de la prospection du pétrole et du gaz sur l'écologie des milieux marins et arctiques du Canada.

L'organisme chargé d'orienter les efforts déployés pour améliorer les techniques d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures est la Division des techniques d'intervention d'urgence (DTIU) d'Environnement Canada. Cette division, qui fait partie du Centre environnemental de River Road (CERR), joue un rôle de premier plan dans l'élaboration et la mise à l'essai de techniques nouvelles ou déjà commercialisées pour lutter contre les effets des déversements d'hydrocarbures en milieux marins et arctiques.

Pour s'acquitter de son mandat, la Division s'est perfectionnée dans des domaines aussi disparates que la télédétection, les techniques de récupération et la détermination du devenir et des répercussions des hydrocarbures déversés dans l'Arctique.

Le défi posé par les milieux fragiles

Selon la saison au cours de laquelle survient un déversement, on peut se trouver en présence de bouillie de glace, de glace nouvelle ou de glace pluriannuelle, chacune de ces conditions présentant des problèmes techniques particuliers. Par ailleurs, la géographie variée de la côte est du Canada et les conditions météorologiques parfois très difficiles qui y sévissent sont autant de variables qui peuvent influer sur les problèmes causés par les déversements.

L'ÉCR

En outre, comme beaucoup des régions en question sont éloignées et sous-développées, il peut devenir nécessaire de transporter personnel et équipement sur de très grandes distances. Compte tenu de tous ces facteurs, c'est la souplesse des méthodes utilisées et la résistance, la fiabilité et la facilité de transport de l'équipement qui comptent avant tout.

Au nombre des techniques mises au point dans le cadre du Programme, mentionnons:

- des dispositifs de poursuite uniques en leur genre tels que la bouée Orion, conçue pour la surveillance de la migration des nappes d'hydrocarbures;
- l'utilisation de jets d'eau sous pression pour "contenir" les hydrocarbures déversés;
- la retenue des nappes d'hydrocarbures à l'aide d'estacades portatives;
- l'écrémage des hydrocarbures en surface par temps froid;
- l'allumage des hydrocarbures accumulés dans les mares de fonte sur la glace de mer ou retenus par des estacades ignifuges, avec ou sans l'aide d'atomiseurs à jet d'air ou à ultrasons;
- la dispersion chimique des nappes d'hydrocarbures;
- la récupération et l'incinération sur place.

Le Centre environnemental de River Road

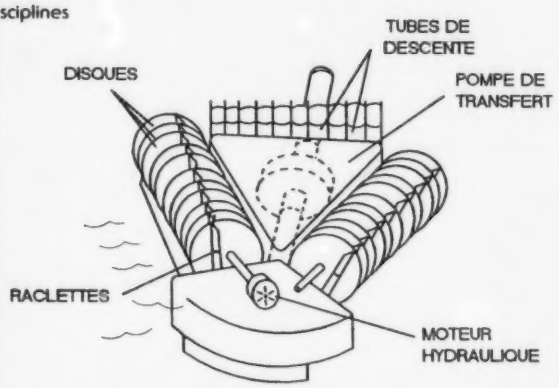
Le Centre environnemental de River Road (CERR) d'Environnement Canada fournit le support technique nécessaire à l'application des lois et des règlements fédéraux de protection de l'environnement (p. ex., la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*). Il a notamment pour mandat d'élaborer et de mettre en oeuvre les techniques de mesure et de surveillance des polluants atmosphériques émis par des sources mobiles ou fixes, et des déversements d'hydrocarbures et de produits dangereux. Le CERR collabore également avec d'autres organismes gouvernementaux, des industries, de petites entreprises et des firmes d'experts-conseils pour la mise au point et la démonstration de dispositifs et de méthodes, et met à leur disposition une base de données facile d'accès qui permet une gestion éclairée de l'environnement.

science des
oduction et le
n pétrolier
-est de la
role brut se
vitale pour
parer les

l'expertise
eait déjà, à
rctique, on
ésente la

d'hydrocar-
u et res-

disciplines



L'ÉCRÉMEUR D'HYDROCARBURES MORRIS MI-30

sous-
oement sur
olesse des
e l'équipe-

e,

Orion, conçue

res déversés;
s;

la glace de
omiseurs à

Parmi les systèmes spécialement conçus pour la mise en oeuvre des ces techniques, on peut mentionner:

- les allumeurs aérolargables;
- les systèmes d'allumage au laser;
- les appareils portatifs à jet d'eau;
- plusieurs types d'écrémeurs pour climats froids;
- des récipients pour pétrole visqueux;
- des incinérateurs aérotransportables;
- un brûleur qui utilise des ondes ultrasoniques et des jets d'air pour atomiser des nappes d'hydrocarbures.

Modification de la consistance du pétrole

La formation d'une émulsion épaisse appelée «mousse», qui résiste au pompage, est un des problèmes particulièrement difficiles posés par un déversement en climat froid. La Division des techniques d'intervention d'urgence a résolu ce problème en mettant au point un agent tensio-actif pour éliminer l'émulsion et permettre ainsi le pompage des hydrocarbures.

Dans certaines conditions, les hydrocarbures peuvent s'étendre à la surface de l'eau au point où il n'est plus possible de les récupérer au moyen des systèmes classiques. En 1987, la Division a franchi une étape importante dans la résolution du problème lorsqu'elle a procédé aux essais d'une substance appelée Élastol. Ce nouveau produit favorise la cohésion et l'adhésion lorsqu'il est répandu sur une nappe d'hydrocarbures. Les résultats des essais menés sur la côte de l'Atlantique portent à conclure que l'Élastol peut décupler la récupération des hydrocarbures déversés.

Le projet DPIB

Le Projet de déversements de pétrole à l'île Baffin (DPIB), mené dans la lointaine région côtière du nord de l'île Baffin au début des années 1980, était une étude multidisciplinaire conçue pour évaluer le devenir du pétrole brut déversé et du pétrole dispersé par des agents chimiques, et pour déterminer l'efficacité des méthodes de nettoyages des côtes. Ce projet nous a permis de mieux évaluer les effets des déversements d'hydrocarbures dans les eaux de l'Arctique et les mesures prises en cas de déversement. En outre, il nous a aidé à mieux comprendre les processus physiques, chimiques et biologiques particuliers à ce milieu. Les résultats de ce projet, publiés dans une édition spéciale du journal Arctic, seront d'une grande utilité pour décider de l'utilisation des agents dispersants chimiques sur une nappe d'hydrocarbures menaçant les côtes de l'Arctique et du nettoyage des côtes polluées par les hydrocarbures.

L'emplacement du projet a été désigné "réserve scientifique" afin de permettre la poursuite des études sur le devenir à long terme des hydrocarbures déversés dans l'Arctique.

Transfert de la technologie

La diffusion à d'autres organismes et au secteur privé de son savoir et de son expérience en matière de lutte contre les déversements d'hydrocarbures constitue une part extrêmement importante des activités de la DTIU.

À cette fin, la Division offre des ateliers de formation et des démonstrations de techniques, elle organise des colloques et des conférences et elle produit des guides, des documents et d'autres ouvrages de référence.

C'est également elle qui organise chaque année, habituellement au début de juin, le Colloque technique de l'AMOP. Ce colloque international, dont on soulignait le dixième anniversaire en 1987, sert de point de rencontre pour les professionnels de l'industrie, les chercheurs, les scientifiques, les étudiants et les experts-conseils qui s'intéressent à l'élaboration et à la mise en application de techniques d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures en mer et dans l'Arctique.

Pour de plus amples renseignements sur les techniques d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures en milieux marins et arctiques ou sur d'autres programmes du Centre environnemental de River Road, s'adresser à:

Centre environnemental de River Road
Environnement Canada
3439, River Road
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél: (613) 998-3671